Aus dem mineralogischen Institut der Universität Breslau.

Beiträge

zur

Kenntniss der Bitterspäthe.

Inaugural-Dissertation,

welche nebst den beigefügten Thesen

mit Genehmigung

der Hohen Philosophischen Facultät der Königl. Universität Breslau

zur

Erlangung der philosophischen Doctorwürde

am Montag, den 5. August 1901, 12 Uhr Mittags

in der

Aula Leopoldina

öffentlich vertheidigt hat

Kornel Eisenhuth
aus Agram.

ACAD. JAGD.RAT. BIBL.

Opponenten:

Herr Dr. phil. **Georg Baumann,**
Assistent am mineralogischen Museum der Königl. Universität Breslau.

Herr Dr. phil. **Georg Geipel,**
Oberlehrer am Gymnasium zu St. Maria-Magdalena in Breslau.

Leipzig
Wilhelm Engelmann
1902.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer

Herrn Professor Dr. C. Hintze

für die Anregung und freundliche Unterstützung bei Ausführung meiner Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Sonderabdruck aus: Zeitschrift f. Krystallogr. u. Mineralogie. XXXV. Bd. Heft 6.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit.

Die in den Talk- und Chloritschiefern der Alpen eingewachsenen Krystalle rhomboëdrischer Carbonate sind von ziemlich verschiedener chemischer Zusammensetzung, wie eine grössere Zahl von Analysen beweist. Spärlich sind die Bestimmungen ihrer physikalischen Eigenschaften, von Krystallwinkeln, Dichte und Brechungsquotienten. Dazu kommt, dass nur in vereinzelten Fällen Analyse und physikalische Bestimmungen an demselben Material ausgeführt worden sind.

Gewissermassen als Nothbehelf ist deshalb gerade für diese alpinen Carbonate der Name Bitterspath üblich geblieben, der ja ebenso gut für den Dolomit und Braunspath wie für den Magnesit und Breunnerit gilt.

Auf Veranlassung des Herrn Professor Dr. Hintze habe ich es unternommen, an einem reichlichen Material des Breslauer mineralogischen Instituts unsere Kenntnisse dieser Carbonate zu erweitern, resp. sicher zu stellen. Das zur Verfügung stehende Material wurde dann noch wesentlich durch das liebenswürdige Entgegenkommen der Herren Prof. Dr. Groth und Dr. Grünling aus der Münchener Staatssammlung vervollständigt.

Ausser den bekannten alpinen Vorkommen wurden noch etliche ausseralpine herangezogen. Bei der vorliegenden Untersuchung diente dasselbe Material zu Analyse, Krystallmessung (an Spaltungsstücken), Bestimmung der Dichte und — soweit ausführbar — der Brechungsquotienten. Von den genügend durchsichtigen Späthen wurden[1]) dreiseitige[2]) Prismen hergestellt; die brechenden Kanten von ungefähr 90°, 60° und 30° parallel der optischen Axe; durch die Basis der Prismen ergab die Beobachtung der einaxigen Interferenzfigur die Controle der genau richtigen Orientirung.

---

1) Von Herrn Brunnée, in Firma Voigt & Hochgesang in Göttingen.

2) In der Hoffnung, die Brechungsquotienten sowohl mit der Kante von 30° als mit der von 60° bestimmen zu können.

Selbstverständlich wurden bei jeder der brechenden Kanten die Beobachtungen doppelt angestellt, für jede der beiden Flächen als Eintritts- und als Austrittsfläche. Die Uebereinstimmung der homologen Werthe war eine vollständige.

Die Analysen wurden nach folgender Methode ausgeführt:

Die gepulverte und bei 100° C. getrocknete Substanz (0,2 — 1,8 g) wurde in einer Porzellanschale in verdünnter Chlorwasserstoffsäure bei gelindem Erwärmen gelöst, bis kein Aufbrausen der Kohlensäure mehr wahrnehmbar war, und zur Trockene verdampft. Hierauf wurden einige Tropfen Chlorwasserstoffsäure und destillirtes Wasser hinzugefügt. Das Unlösliche, welches aus der Verunreinigung mit Stoffen, wie Talk, Chloritschiefer und Sand bestand, wurde abfiltrirt, im Porzellantiegel geglüht und gewogen. Im Filtrate, in welchem sich das Eisen, Mangan, Calcium und Magnesium befand, wurde das Eisenoxydul mit 5 ccm Bromwasser oxydirt und dann mit Chlorammonium im Ueberschusse versetzt (vergl. Fresenius, Quantitative Analyse 1896, **2**, § 235, S. 332). Weiter wurde durch Hinzufügen von Ammoniak bis zu schwacher alkalischer Reaction das Eisen und Mangan gefällt, der Niederschlag abfiltrirt, mit heissem Wasser gewaschen, in Chlorwasserstoffsäure gelöst und die Fällung mit Ammoniak wiederholt. Der Niederschlag von Eisen (und Mangan) wurde bei 100° C. getrocknet, im Porzellantiegel geglüht und als Fe_2O_3 gewogen. In jenen Bitterspäthen, in welchen sich auch Mangan befand, wurde zur Trennung des Eisens von Mangan die Methode von Tamm (vergl. Fresenius, Quantitative Analyse 1896, **2**, 784) angewendet. In dem von Eisen (und Mangan) befreiten Filtrate erfolgte die Trennung des Calciums vom Magnesium durch oxalsaures Ammonium (vergl. Fresenius, 1896, **1**, 556); der Niederschlag wurde als Calciumoxyd gewogen. Das Magnesium wurde durch phosphorsaures Ammonnatrium gefällt (Fr. Mohr, Zeitschr. f. analyt. Chem. **12**, 36). Die Kohlensäurebestimmung wurde in einem Absorptionsapparate mit Natronkalk durch Wägung der Gewichtszunahme ausgeführt (vergl. Fresenius, 1896, **1**, 449).

Specieller Theil.

A.

Bitterspäthe aus dem Zillerthal (zumeist vom Greiner).

Geordnet nach steigendem Eisengehalte.

1) Dolomit aus dem Talkschiefer vom Greiner.
2) Kalkspath aus dem Talkschiefer vom Ochsenkopf.
3) Dolomit aus dem Chloritschiefer - Greiner.
4) 5) 6) 7) - - - Talkschiefer - -
8) 9) 10) - - - Chloritschiefer -

11) 12) 13) Dolomit aus dem Talkschiefer vom Greiner.
14) 15) 16) 17) - - - Chloritschiefer - -
18) 19) - - - Talkschiefer - -
20) Mangandolomit aus dem Chloritschiefer vom Greiner.
21) Dolomit aus dem Chloritschiefer vom Greiner.
22) Magnesit - - - - Zillerthal.
23) Breunnerit aus dem Talkschiefer - -

Nr. 1. Dolomit vom Greiner
(Breslauer mineralogisches Museum).

Ein 4 cm grosses wasserhelles Spaltungsstück, mit einer rauhen rissigen Fläche, wahrscheinlich aus Talkschiefer.

	Dichte:	Winkelmessungen in drei Zonen gleich:	
Krystall I.	2,88	73°47′	106°15′
- II.	2,88	73 45	106 15
- III.	2,91	73 48	106 15
- IV.	2,88	73 47	106 15
- V.	2,92	73 45	106 13
Mittel aus allen Messungen:		73°46,4′	106°14,6′

Brechungsquotienten von Krystall III, Prismenwinkel $\alpha = 29^0\ 27'$:

für *Li*-Licht $\delta_\omega = 21^0\ 3'\ 30''$ $\delta_\varepsilon = 15^0 25'\ 30''$ $\omega = 1{,}6784$ $\varepsilon = 1{,}5015$
- *Na*- - $\delta_\omega = 21\ 12\ 30$ $\delta_\varepsilon = 15\ 29$ $\omega = 1{,}6830$ $\varepsilon = 1{,}5034$
- *Tl*- - $\delta_\omega = 21\ 20$ $\delta_\varepsilon = 15\ 33\ 30$ $\omega = 1{,}6870$ $\varepsilon = 1{,}5050$

Chemische Zusammensetzung von Krystall V:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,06		0,06
FeO	1,19	$FeCO_3$	1,92
CaO	30,83	$CaCO_3$	55,05
MgO	21,06	$MgCO_3$	44,02
CO_2	46,76		—
	99,90		101,05

Formel: $FeCO_3, 33{,}3 CaCO_3, 31{,}6 MgCO_3$.

Nr. 2. Kalkspath vom »Zillerthal«
(aus dem Breslauer mineralogischen Museum).

Dolomit vom Ochsenkopf bei der Alpe Schwarzenstein im Zemmgrund, Zillerthal, Tirol (teste Glocker) angegeben, von Websky als Dolomit etikettirt.

Weisses, mehr glas- als perlmutterglänzendes Spaltungsstück, zum Theil mit rauher Oberfläche. Nach Dichte 2,74, Rhomboëderwinkel 74° 55′

und 105° 5′) und der nachstehenden Zusammensetzung ziemlich reiner Kalkspath. Die Herkunft aus dem Zillerthale zum mindesten verdächtig; doch muss bemerkt werden, dass auch ein »Dolomit« aus dem Fusch in Salzburg (aus der Münchener Sammlung) sich als Kalkspath (vergl. Nr. 30 auf S. 24) erwies.

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,12		0,12
FeO	1.56	$FeCO_3$	2,51
CaO	52,94	$CaCO_3$	94,54
MgO	1,44	$MgCO_3$	3,01
CO_2	43,64		—
	99,70		100,18

Formel: $FeCO_3, 43{,}7CaCO_3, 1{,}6MgCO_3$.

Nr. 3. Dolomit vom Greiner

(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

Ein grobfaserig-stengeliges Aggregat ausgewalzter und gebogener milchweisser Krystalle offenbar aus Chloritschiefer, wie eine angewachsene Partie zeigt. Auf den (gekrümmten und gebogenen) Spaltungsflächen perlmutterglänzend. Zur Dichtebestimmung wie auch zur chemischen Analyse wurden möglichst reine und homogene Stellen benutzt.

Dichte 2,88. Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	1,34		1,34
FeO	1,62	$FeCO_3$	2,61
MnO	2,27	$MnCO_3$	3,68
CaO	29,22	$CaCO_3$	52,18
MgO	19,21	$MgCO_3$	40,15
CO_2	45,71		—
	99,37		99,96

Formel: $FeCO_3, 1{,}4MnCO_3, 23{,}2CaCO_3, 21{,}2MgCO_3$.

Nr. 4. Dolomit vom Greiner

(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

Mit Talkschiefer verwachsen, eigenthümlich stengelig-verzerrte, rauchgraue Krystalle mit gerundeten, wie verbogen, verrutscht oder angeätzt aussehenden Flächen, aber homolog durchgehenden Spaltungsrissen; Spaltungsstückchen perlmutterglänzend, an zwei Exemplaren gleiche Dichte 2,90 und gleiche Winkel in den drei Zonen: 73° 43′ und 106° 17′.

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
FeO	1,71	$FeCO_3$	2,75
CaO	30,37	$CaCO_3$	54,23
MgO	20,11	$MgCO_3$	42,03
CO_2	47,31		—
	99,50		99,01

Formel: $FeCO_3, 22{,}8 CaCO_3, 21 MgCO_3$.

Nr. 5. Dolomit vom Greiner

(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

Ein grosses rauchgraues Spaltungsstück, wahrscheinlich aus Talkschiefer. Abgespaltene Stückchen, perlmutterglänzend und ringsum messbar; zwei Exemplare ergaben in allen drei Zonen vollkommen übereinstimmende Winkel: 73° 45′ und 106° 15′, und gleiche Dichte zu 2,90.

Brechungsquotienten, Prismenwinkel $\alpha = 30° 15'$:

für *Li*-Licht	$\delta_\omega = 21° 46'$	$\delta_\varepsilon = 15° 57'$	$\omega = 1{,}6806$	$\varepsilon = 1{,}5026$
- *Na*- -	$\delta_\omega = 21\ 54\ 30''$	$\delta_\varepsilon = 15\ 59$	$\omega = 1{,}6847$	$\varepsilon = 1{,}5047$
- *Tl*- -	$\delta_\omega = 20\ 4$	$\delta_\varepsilon = 16\ 2\ 30''$	$\omega = 1{,}6896$	$\varepsilon = 1{,}5070$

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlösl.	0,24		0,24
FeO	1,74	$FeCO_3$	2,80
CaO	30,36	$CaCO_3$	54,21
MgO	19,88	$MgCO_3$	41,55
CO_2	47,51		—
	99,73		98,80

Formel: $FeCO_3, 22{,}4 CaCO_3, 20{,}4 MgCO_3$.

Nr. 6. Dolomit vom Greiner

(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

In Talkschiefer eingewachsene rauchgraue Spaltungsmassen; Spaltungsstücke wegen sattelförmiger Krümmung nicht messbar. Auf der Etikette war eine Analyse von Herrn Dr. Staudenmaier mitgetheilt, welche durch meine Untersuchung bestätigt wurde.

	Staudenmaier:	Eisenhuth:
Dichte:	2,89	2,89

Staudenmaier:		Eisenhuth Gefunden:		Berechnet:	
Unlöslich	0,56		0,49		0,49
$FeCO_3$	3,12	FeO	1,89	$FeCO_3$	3,04
$CaCO_3$	53,51	CaO	30,71	$CaCO_3$	54,84
$MgCO_3$	43,24	MgO	20,21	$MgCO_3$	42,24
	—	CO_2	45,92		—
	100,43		99,22		100,61

Formel: $FeCO_3, 20{,}9\,CaCO_3, 19{,}1\,MgCO_3$.

Nr. 7. Dolomit vom Greiner

(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

Ein mit hellgrünlichem Talkschiefer verwachsenes rauchgraues Spaltungsstück mit perlmutterglänzender Oberfläche. An zwei Krystallen gleiche Dichte 2,90, und in allen drei Zonen vollkommen übereinstimmende Winkel von $R = 73^0\,45'$ und $106^0\,15'$.

Brechungsquotienten von Krystall I, Prismenwinkel $\alpha = 29^0\,56'$:

für *Li*-Licht	$\delta_\omega = 21^0\,30'$	$\delta_\varepsilon = 15^0\,43'\,30''$	$\omega = 1{,}6802$	$\varepsilon = 1{,}5022$
- *Na*- -	$\delta_\omega = 21\ 39$	$\delta_\varepsilon = 15\ 46\ 30$	$\omega = 1{,}6847$	$\varepsilon = 1{,}5040$
- *Tl*- -	$\delta_\omega = 21\ 48$	$\delta_\varepsilon = 15\ 52$	$\omega = 1{,}6893$	$\varepsilon = 1{,}5070$

Chemische Zusammensetzung von Krystall I:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,33		0,33
FeO	1,93	$FeCO_3$	3,11
CaO	30,73	$CaCO_3$	54,87
MgO	19,78	$MgCO_3$	41,34
CO_2	46,89		—
	99,66		99,65

Formel: $FeCO_3, 20{,}5\,CaCO_3, 18{,}3\,MgCO_3$.

Nr. 8. Dolomit vom Greiner

(aus dem Breslauer mineralogischen Museum).

Hellrauchgraue, beinahe wasserhelle Rhomboëder mit matter Oberfläche in ganz feinschuppigem bis nahezu dichtem Chloritschiefer eingewachsen. Spaltungsstückchen von verschiedenen Krystallen ergaben etwas verschiedene Dichte, die Winkel der drei Zonen eines Rhomboëders wieder übereinstimmend.

	Dichte:	Winkelmessung:	
Krystall I.	2,98	$73^0\,48'$	$106^0\,12'$
- II.	2,88	73 47	106 14
- III.	2,89	73 49	106 14
- IV.	2,92	73 48	106 12
Mittel aus allen Messungen:		$73^0\,48'$	$106^0\,13'$

Brechungsquotienten von Krystall I, Prismenwinkel $\alpha = 29^0\,48'\,30''$:

für *Li*-Licht $\delta_\omega = 21^0\,30'\,30''$ $\delta_\varepsilon = 15^0\,44'\,30''$ $\omega = 1{,}6833$ $\varepsilon = 1{,}5049$
- *Na*- - $\delta_\omega = 21\ 39\ 30$ $\delta_\varepsilon = 15\ 48$ $\omega = 1{,}6883$ $\varepsilon = 1{,}5070$
- *Tl*- - $\delta_\omega = 21\ 48$ $\delta_\varepsilon = 15\ 51$ $\omega = 1{,}6925$ $\varepsilon = 1{,}5076$

Chemische Zusammensetzung von Krystall IV:

	Gefunden:		Berechnet:
FeO	2,04	$FeCO_3$	3,29
CaO	30,09	$CaCO_3$	53,73
MgO	20,64	$MgCO_3$	43,10
CO_2	46,72		—
	99,49		100,12

Formel: $FeCO_3, 19\,CaCO_3, 18{,}1\,MgCO_3$.

Nr. 9. **Dolomit vom Greiner**

(aus dem Breslauer mineralogischen Museum).

In Chloritschiefer weisse undurchsichtige Krystalle mit glänzenden Flächen. Dichte 2,90 (an zwei Krystallen gleich).

Tabelle der Messungen in drei Zonen.

	Krystall I.			Krystall II.		
	a.	b.	c.	a.	b.	c.
	$73^0\,43'$	$73^0\,49'$	$73^0\,46'$	$73^0\,45'$	$73^0\,47'$	$73^0\,45'$
	73 47	73 45	73 46	73 45	73 47	73 44
	106 15	106 14	106 14	106 17	106 14	106 10
	106 16	106 15	106 14	106 17	106 15	106 11
Mittel:	73 45	73 47	73 46	73 45	73 47	73 45

Mittel aus allen Messungen: $73^0\,45{,}8'$ $106^0\,14{,}3'$.

Chemische Zusammensetzung von Krystall I:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,12		0,12
FeO	2,08	$FeCO_3$	3,35
CaO	31,00	$CaCO_3$	55,36
MgO	19,76	$MgCO_3$	41,30
CO_2	47,49		—
	100,45		100,13

Formel: $FeCO_3, 19{,}2\,CaCO_3, 17\,MgCO_3$.

Nr. 10. **Dolomit vom Greiner**

(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

Graulichweisses, wenig durchsichtiges Krystallaggregat. Die natürliche Oberfläche, soweit vorhanden, gelblichbraun, matt und rauh, mit Rissen und Streifung parallel der Spaltbarkeit (nicht nach den Gleitflächen).

Winkel der kleineren Spaltungsstücke nur approximativ messbar. Dichte 2,89; Winkel 73° 43′, 106° 20′.

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,03		0,03
FeO	2,08	$FeCO_3$	3,35
CaO	30,68	$CaCO_3$	54,78
MgO	20,52	$MgCO_3$	42,89
CO_2	46,49		—
	99,80		101,05

Formel: $FeCO_3, 18{,}5\,CaCO_3, 17{,}6\,MgCO_3$.

Nr. 11. **Dolomit vom Greiner**
(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

Ein in Talkschiefer eingewachsenes, 10 cm grosses rauchgraues Krystallaggregat ergab perlmutterglänzende Spaltungsstücke von gleicher Dichte 2,89 und vollkommen übereinstimmende Winkel in allen drei Zonen 73° 45′ und 106° 15′.

Brechungsquotienten, Prismenwinkel $\alpha = 29° 48′$:

für *Li*-Licht	$\delta_\omega = 21° 23′$	$\delta_\varepsilon = 15° 40′ 30″$	$\omega = 1{,}6799$	$\varepsilon = 1{,}5036$
- *Na*- -	$\delta_\omega = 21\ 32\ 30″$	$\delta_\varepsilon = 15\ 44\ 30$	$\omega = 1{,}6847$	$\varepsilon = 1{,}5052$
- *Tl*- -	$\delta_\omega = 21\ 41$	$\delta_\varepsilon = 15\ 46\ 30$	$\omega = 1{,}6891$	$\varepsilon = 1{,}5062$

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,37		0,37
FeO	2,36	$FeCO_3$	3,80
CaO	30,46	$CaCO_3$	54,39
MgO	20,48	$MgCO_3$	42,81
CO_2	46,60		—
	100,27		101,37

Formel: $FeCO_3, 16{,}6\,CaCO_3, 15{,}5\,MgCO_3$.

Nr. 12. **Dolomit vom Greiner**
(aus dem Breslauer mineralogischen Museum).

Einzelne, schwach gelbliche, beinahe wasserhelle Rhomboëder mit matter Oberfläche, eingewachsen in ganz dichten beinahe Serpentin-artigen Chloritschiefer mit Partien ziemlich grossblättrigen Talkes. Untersucht wurden sechs Spaltungsstücke.

	Dichte:	Winkelmessungen:	
Krystall I.	2,96	73° 47′	106° 14′
- II.	2,91	73 48	106 15
- III.	2,97	73 47	106 15

	Dichte:	Winkelmessungen:	
Krystall IV.	2,96	73° 47′	106° 14′
- V.	2,94	73 48	106 15
- VI.	2,96	73 48	106 14

Mittel aus allen Messungen: 73° 47,5′ 106° 14,5′.

Brechungsquotienten von dem Spaltungstück VI, Prismenwinkel $\alpha = 29° 41'$:

für *Li*-Licht	$\delta_\omega = 21° 18'$	$\delta_\varepsilon = 15° 36'$	$\omega = 1{,}6807$	$\varepsilon = 1{,}5040$
- *Na*- -	$\delta\omega = 21\ 0\ 28''$	$\delta_\varepsilon = 15\ 40$	$\omega = 1{,}6853$	$\varepsilon = 1{,}5050$
- *Tl*- -	$\delta_\omega = 21\ 0\ 35$	$\delta_\varepsilon = 15\ 42\ 30''$	$\omega = 1{,}6889$	$\varepsilon = 1{,}5070$

Prismenwinkel $\alpha = 59° 41'$:

für *Li*-Licht	$\delta_\omega = 53° 50'$	$\delta_\varepsilon = 37° 13'$	$\omega = 1{,}6804$	$\varepsilon = 1{,}5040$
- *Na*- -	$\delta_\omega = 54\ 15$	$\delta_\varepsilon = 37\ 16\ 30''$	$\omega = 1{,}6848$	$\varepsilon = 1{,}5048$
- *Tl*- -	$\delta_\omega = 54\ 39$	$\varrho_\varepsilon = 37\ 10\ 20$	$\omega = 1{,}6887$	$\varepsilon = 1{,}5069$

Chemische Zusammensetzung von Krystall II:

	Gefunden:		Berechnet:
FeO	2,56	$FeCO_3$	4,12
MnO	3,75	$MnCO_3$	6,08
CaO	30,83	$CaCO_3$	55,05
MgO	16,85	$MgCO_3$	35,22
CO_2	46,05		—
	100,04		100,47

Formel: $FeCO_3, 1{,}5 MnCO_3, 15{,}5 CaCO_3, 11{,}7 MgCO_3$.

Nr. 13. **Dolomit vom Greiner**

(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

Undurchsichtige, milchige Spaltungsstücke, mit etwas gekrümmten Oberflächen; wohl in Talkschiefer eingewachsen gewesen. Dichte 2,90. Winkel 73° 38′ bis 73° 52′, 106° 9′ bis 106° 15′.

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,28		0,28
FeO	2,64	$FeCO_3$	4,25
CaO	30,79	$CaCO_3$	54,98
MgO	20,13	$MgCO_3$	42,07
CO_2	46,11		—
	99,95		101,58

Formel: $FeCO_3, 15 CaCO_3, 13{,}6 MgCO_3$.

Nr. 14. Dolomit vom Greiner
(aus dem Breslauer mineralogischen Museum).

Die unvollständig ausgebildeten, aber innerlich und äusserlich wasserhellen Krystalle sind in Chloritschiefer eingewachsen. Zwar konnten nicht an allen Spaltungsstücken sämmtliche Winkel gemessen werden, doch ergab sich hier ebenfalls Uebereinstimmung der drei Zonen, auch die Abweichung vom Flächenparallelismus bei Krystall IV und V gleichmässig in den drei Zonen.

	Dichte:	Winkelmessungen:	
Krystall I.	2,93	73°48′	(106°12′)
- II.	2,89	73 44	(106 16)
- III.	2,90	(73 47)	106 13
- IV.	2,94	73 48	106 11
- V.	2,91	73 48	106 13
- VI.	2,94	73 47	106 13
Mittel aus allen Messungen:		73°47′	106°13′

Brechungsquotienten von Krystall Nr. IV, Prismenwinkel $\alpha = 29°39'30''$:

für *Li*-Licht $\delta_\omega = 21°20'30''$ $\delta_\varepsilon = 15°35'30''$ $\omega = 1{,}6883$ $\varepsilon = 1{,}5039$
- *Na*- - $\delta_\omega = 21\ 29\ 30$ $\delta_\varepsilon = 15\ 40\ 30$ $\omega = 1{,}6864$ $\varepsilon = 1{,}5053$
- *Tl*- - $\delta_\omega = 21\ 38\ 30$ $\delta_\varepsilon = 15\ 41\ 30$ $\omega = 1{,}6914$ $\varepsilon = 1{,}5060$

Chemische Zusammensetzung des Krystalles I:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlösl.	0,05		0,05
FeO	2,69	$FeCO_3$	4,33
CaO	30,40	$CaCO_3$	54,29
MgO	19,64	$MgCO_3$	41,05
CO_2	46,74		—
	99,52		99,72

Formel: $FeCO_3, 14{,}5CaCO_3, 13MgCO_3$.

Nr. 15. Dolomit vom Greiner (angeblich »Radlgraben, südwestlich von Gmünd, Kärnten«)
(aus dem Breslauer mineralogischen Museum).

Bräunlichgelbe bis gelblichweisse, durchscheinende, mattflächige Rhomboëder in feinkörnigem bis blätterigem Chloritschiefer. Angeblich vom Radlgraben bei Gmünd in Kärnten (teste Rennschmidt). Ein solches Vorkommen in Radlgraben weder bei Zepharovich (Min. Lex. 1859, 1873, 1893), noch bei Brunlechner (Min. Kärnt. 1884) angegeben. Die Art des Vorkommens spricht für Greiner, ebenso die physikalischen und chemischen Bestimmungen.

Dichte 2,92 und ein R von 73° 45′.

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,76		0,76
FeO	3,17	$FeCO_3$	5,11
CaO	30,85	$CaCO_3$	55,09
MgO	19,44	$MgCO_3$	40,63
CO_2	46,14		—
	100,36		101,59

Formel: $FeCO_3, 12{,}5 CaCO_3, 10{,}9 MgCO_3$.

Nr. 16. Dolomit vom Greiner

(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

Grössere (bis 2 cm Kantenlänge) hellrauchgraue, nur durchscheinende Rhomboëder mit matter, rauher etwas gelblicher Oberfläche, eingewachsen in einen stellenweise dichten, aber auch mehr grossblätterige Partien enthaltenden Chloritschiefer. Dichte 2,93.

Winkel: 73° 45′, 106° 15′. Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,53		0,53
FeO	3,31	$FeCO_3$	5,33
CaO	29,67	$CaCO_3$	52,98
MgO	19,32	$MgCO_3$	40,38
CO_2	46,40		—
	99,23		99,22

Formel: $FeCO_3, 11{,}5 CaCO_3, 10{,}4 MgCO_3$.

Nr. 17. Dolomit vom Greiner

(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

Aus den wenig durchsichtigen, gelblichen, in Chloritschiefer eingewachsenenen Krystallen erhält man Spaltungsstücke, deren Flächen sehr genaue Messungen ergeben, trotz feiner Streifung nach $-\frac{1}{2}R$. Dichte 2,93.

Die Winkel wurden in den drei Zonen vollkommen übereinstimmend zu 73°47′ und 106°13′ gefunden. Zur optischen Untersuchung nicht geeignet.

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,54		0,54
FeO	3,47	$FeCO_3$	5,59
CaO	30,19	$CaCO_3$	53,91
MgO	19,18	$MgCO_3$	40,09
CO_2	46,19		—
	99,57		100,13

Formel: $FeCO_3, 11{,}2 CaCO_3, 9{,}9 MgCO_3$.

Nr. 18. **Dolomit vom Greiner**

(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

Stengelig-blätteriges, weisses Aggregat mit Talkschiefer verwachsen. Spaltungsstücke von weisser Farbe und glänzenden Flächen. Dichte 2,90. $R = 73^0\,45'$ und $106^0\,15'$.

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	4,90		4,90
FeO	5,15	$FeCO_3$	8,30
CaO	27,67	$CaCO_3$	49,41
MgO	18,05	$MgCO_3$	37,73
CO_2	44,57		—
	100,34		100,34

Formel: $FeCO_3, 6{,}9\,CaCO_3, 6{,}3\,MgCO_3$.

Nr. 19. **Dolomit vom Greiner**

(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

In grossblätterigem Talk eingewachsene, graulichweisse, undurchsichtige Aggregate bis 6 cm grosser Krystalle. Dichte 2,90. Winkel $73^0\,48'$ und $106^0\,12'$.

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
FeO	5,82	$FeCO_3$	9,37
MnO	Spuren		—
CaO	30,17	$CaCO_3$	53,87
MgO	17,36	$MgCO_3$	36,28
CO_2	46,94		—
	100,29		99,52

Formel: $FeCO_3, 6{,}5\,CaCO_3, 5{,}3\,MgCO_3$.

Nr. 20. **Mangandolomit vom Greiner**

(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

Gruppe eines 7 cm grossen mit kleineren Krystallen; mit Bergkrystall verwachsen, offenbar aus einem Drusenraume, ohne anhängenden Chlorit- oder Talkschiefer. Der Dolomit im Inneren graulichweiss, wenig durchsichtig, nicht stark perlmutterglänzend, mit gelblicher bis brauner Oberfläche, matt und rissig. Dichte 2,96. Winkel $73^0\,48'$ und $106^0\,12'$.

Brechungsquotienten, Prismenwinkel $\alpha = 30^0\,10'\,30''$.

für *Li*-Licht $\delta_\omega = 22^0 13' 30''$ $\delta_\varepsilon = 16^0 15'$ $\omega = 1{,}6963$ $\varepsilon = 1{,}5142$
- *Na*- - $\delta_\omega = 22\ 22$ $\delta_\varepsilon = 16\ 16$ $\omega = 1{,}7005$ $\varepsilon = 1{,}5148$
- *Tl*- - $\delta_\omega = 22\ 31$ $\delta_\varepsilon = 16\ 19$ $\omega = 1{,}7050$ $\varepsilon = 1{,}5163$

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,16		0,16
FeO	6,59	$FeCO_3$	10,61
MnO	23,41	$MnCO_3$	37,93
CaO	10,48	$CaCO_3$	18,71
MgO	14,58	$MgCO_3$	30,47
CO_2	45,59		—
	100,81		97,88

Formel: $FeCO_3, 2CaCO_3, 3{,}95MgCO_3, 3{,}6MnCO_3$.

Nr. 21. Magnesit vom Greiner

(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

Einzelne und gehäufte Rhomboëder in feinschuppigem, fettig anzufühlendem, dunkelgrauem Chloritschiefer. Die Krystalle auf der matten rissigen Oberfläche graulichgelb, im Inneren gelblichweiss bis wasserhell, auf Spaltungsflächen sehr lebhaft perlmutterglänzend und hierdurch von den sonst sehr ähnlichen Dolomiten (Nr. 8 und 14) unterscheidbar. Dichte 3,08. Winkel $72^0 36'$ und $107^0 24'$.

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,48		0,48
FeO	9,08	$FeCO_3$	14,63
CaO	1,23	$CaCO_3$	2,20
MgO	40,90	$MgCO_3$	85,49
CO_2	47,56		—
	99,25		102,80

Formel: $CaCO_3, 5{,}7FeCO_3, 46MgCO_3$.

Nr. 22. Magnesit vom Zillerthal

(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

Hellbraun-gelbliche Krystalle in Gruppen eingewachsen in feinschuppigem, stellenweise grobblätterigem, dunkelgrünem Chloritschiefer, der auch Partien grünlichweissen, blätterigen Talkes enthält. Die gelben, im Inneren lichteren bis beinahe wasserhellen Krystalle, sehr ähnlich dem Dolomit Nr. 23, sind davon aber doch wieder durch den lebhaften Perlmutterglanz zu unterscheiden. Uebrigens ergab sich ebenso wie beim Dolomit Nr. 23 ein Unterschied in den Winkeln der inneren (I.) und äusseren (II.) Krystallpartien.

	Dichte:	Winkelmessungen:	
Krystall I.	3,09	72° 35′	107° 20′
- II.	3,10	72 40	107 25

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,60		0,60
FeO	9,52	$FeCO_3$	15,33
CaO	1,59	$CaCO_3$	2,84
MgO	40,66	$MgCO_3$	84,99
CO_2	47,32		—
	99,69		103,76

Formel: $4{,}6FeCO_3, CaCO_3, 35{,}5MgCO_3$.

Nr. 23. Breunnerit vom Greiner
(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

In Talkschiefer eingewachsenes, grobes Aggregat von äusserlich hellbräunlicher, gelber, recht intensiver Farbe. Spaltungsstücke aus dem Inneren (Material von I.) waren hellgelblich bis wasserhell und zeigten Perlmutterglanz. Das Material von II. gehörte der mehr gelblichen Oberfläche an.

	Dichte:	Winkelmessungen:	
Krystall I.	3,10	72° 35′	107° 25′
- II.	3,13	72 40	107 20

Brechungsquotienten des Krystalles I, Prismenwinkel $\alpha = 29° 27'$:

für *Li*-Licht	$\delta_\omega = 21° 51' 30''$	$\delta_\varepsilon = 16° 0' 30''$	$\omega = 1{,}7118$	$\varepsilon = 1{,}5263$
- *Na*- -	$\delta_\omega = 22\ 1\ 30$	$\delta_\varepsilon = 16\ 4\ 30$	$\omega = 1{,}7174$	$\varepsilon = 1{,}5285$
- *Tl*- -	$\delta_\omega = 22\ 10$	$\delta_\varepsilon = 16\ 8$	$\omega = 1{,}7215$	$\varepsilon = 1{,}5304$

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,96		0,96
FeO	10,14	$FeCO_3$	16,33
MnO	7,92	$MnCO_3$	12,83
CaO	0,72	$CaCO_3$	1,29
MgO	31,47	$MgCO_3$	65,78
CO_2	48,03		—
	99,24		97,19

Formel: $CaCO_3, 10{,}9FeCO_3, 8{,}7MnCO_3, 60{,}6MgCO_3$.

Von älteren Analysen an Bitterspath aus dem Zillerthal (resp. vom Greiner) liegen folgende vor:

Klaproth, Beiträge z. chem. Kenntniss d. Mineralkörper 1795, **1**, 300 (Tabelle S. 20, Anal. a).

Karsten, Abhandl. d. k. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin von 1827. Physik. Klasse, Berlin 1830, S. 1—72. Neues Jahrbuch f. Min. 1834, 594 (Tabelle, Analysen b, c, d, e).

Meitzendorff in Rammelsberg, Handwörterbuch d. Min., erstes Supplement, Berlin 1843, 23 (Tabelle, Analyse f).

Joy in Rammelsberg, Handbuch d. Mineralchemie 1860. Leipzig, S. 219 (Tabelle, Analyse g).

Haushofer, Ueber das Verhalten des Dolomit gegen Essigsäure, in d. Sitzb. math.-phys. Kl. d. bayr. Ak. München 1881 (II.) 220. N. Jahrb. f. Min. 1882, **1**, 361 (Tabelle, Analyse h).

Danker, Experimentelle Prüfung der aus den Fresnel'schen Gesetzen der Doppelbrechung abgeleiteten Gesetze der Totalreflexion, N. Jahrb. f. Min. 1886, B.-B. **4**, 241—290 (285) (Tabelle, Analyse i.)

Bentivoglio, Ricerche sulla Dolomite. Modena 1892, S. 88 (Tabelle, Analyse j).

Diese zehn Analysen sind mit den von mir ausgeführten 23 in nachstehender Tabelle vereinigt, und zwar geordnet nach steigendem Gehalte an $FeCO_3$.

Aus dieser Tabelle ergiebt sich, dass mit zunehmendem Eisengehalte auch die Dichte, der stumpfe Endkantenwinkel des Rhomboëders und die Brechungsquotienten zunehmen.

B.

Bitterspäthe aus dem Pfitschthal in Tirol.

Zur Untersuchung gelangten drei Dolomite und zwei Magnesite.

Nr. 24. Dolomit vom Pfitsch

(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

Parallel-stengelig gebogenes Aggregat grünlichweisser, gleichsam ausgewalzter Krystalle mit grünlichem ebenfalls stengeligem Talkschiefer verwachsen. Messbare Spaltungsstücke konnten nicht erhalten werden. Dichte 2,90.

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,25		0,25
FeO	1,76	$FeCO_3$	2,83
CaO	30,84	$CaCO_3$	55,07
MgO	19,44	$MgCO_3$	40,63
CO_2	47,11		—
	99,40		98,78

Formel: $FeCO_3, 22{,}5 CaCO_3, 19{,}7 MgCO_3$.

Tabelle A, geordnet nach dem steigenden Eisengehalte.

Nr.	Fundort	Kommt vor in:	$FeCO_3$	$MnCO_3$	$CaCO_3$	$MgCO_3$	Unlöslich	Dichte	Winkel	Brechungsquotient für *Na*-Licht
i	Zillerthal	Chloritschfr.	0,45[1]	0,93	55,31	41,21	0,24		106°14′	$\omega = 1{,}66708$
b	-		1,45	Spur.	54,20	43,65	0,70			
1	Greiner	Talkschiefer	1,92		55,05	44,02	0,06	2,92	106 13	$\omega = 1{,}6830$ $\varepsilon = 1{,}5034$
h	-	-	2,02		53,55	44,51				
e	Zillerthal		2,42	0,70	53,90	42,80	0,15			
2	-		2,51		94,54	3,01	0,12	2,74	105 5	
3	Greiner	Chloritschfr.	2,61	3,68	52,18	40,15	1,34	2,88		
c	-		2,70	0,15	53,95	42,10	[0,30 Asbest] 0,80			
4	-	Talkschiefer	2,75		54,23	42,03		2,90	106 17	
5	-	-	2,80		54,21	41,55	0,24	2,90	106 15	$\omega = 1{,}6847$ $\varepsilon = 1{,}5047$
a	Zillerthal		3,00		52,45	45,00				
6	Greiner	Talkschiefer	3,04		54,84	42,24	0,49			
7	-	-	3,11		54,87	41,34	0,33	2,90	106 15	$\omega = 1{,}6847$ $\varepsilon = 1{,}5040$
8	-	Chloritschfr.	3,29		53,73	43,14		2,92	106 12	$\omega = 1{,}6883$ $\varepsilon = 1{,}5070$
f	Zillerthal		3,30	1,70	56,66	38,60				
9	Greiner	Chloritschfr.	3,35		55,36	41,30	0,12	2,90		
10	-	-	3,35		54,78	42,89	0,03	2,89	106 20	
11	-	Talkschiefer	3,80		54,39	42,81	0,37	2,89	106 15	$\omega = 1{,}6847$ $\varepsilon = 1{,}5052$
12	-	-	4,12	6,08	55,05	35,22		2,91	106 15	
13	-	-	4,25		54,98	42,07	0,28	2,90	106 15	
14	-	Chloritschfr.	4,33		54,29	41,05	0,05	2,93	106	
15	-	-	5,11		55,09	40,63	0,76	2,92	106 15	
d	Zillerthal		5,20	1,50	53,80	39,26	0,24			
16	Greiner	Chloritschfr.	5,33		52,98	40,38	0,53	2,93	106 15	
17	-	-	5,59		53,91	40,09	0,54	2,93	106 13	
18	-	Talkschiefer	8,30		49,41	37,73	4,90	2,90	106 15	
j	-	Chloritschfr.	8,66		51,93	36,28	2,58		106 11 36″	
19	-	Talkschiefer	9,37	Spur.	53,87	36,28		2,90	106 12	
20	-	Chloritschfr.	10,61	37,93	18,71	30,47	0,16	2,96	106 12	$\omega = 1{,}7005$ $\varepsilon = 1{,}5148$
21	-	-	14,63		2,20	85,49	0,48	3,08	107 24	
22	Zillerthal	-	15,33		2,84	84,99	0,60	3,10	107 25	
23	Greiner	Talkschiefer	16,33	12,83	1,29	65,78	0,96	3,10	107 25	$\omega = 1{,}7174$ $\varepsilon = 1{,}5285$
g	Zillerthal	-	25,92		3,51	66,36	1,47			

1) Dazu Fe_2O_3 2,41.

Nr. 25. **Dolomit vom Pfitsch**
(aus dem Breslauer mineralogischen Museum).

Grobblätteriges, gelblichweisses, undurchsichtiges Aggregat in Chloritschiefer. Spaltungsflächen sattelförmig gekrümmt. Dichte 3,04.

Winkelmessungen:

Krystall I.	73°41′ 30″	und	106°14′
- II.	73 49	-	106 16 30″
- III.	73 48 30	-	106 17
- IV.	73 48 30	-	106 16

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,48		0,48
FeO	2,14	$FeCO_3$	3,45
CaO	30,77	$CaCO_3$	54,95
MgO	20,54	$MgCO_3$	42,93
CO_2	46,22		—
	100,15		101,81

Formel: $FeCO_3, 18{,}5\,CaCO_3, 17{,}1\,MgCO_3$.

Nr. 26. **Dolomit vom Pfitsch**
(aus dem Breslauer mineralogischen Museum).

Kleine Aggregate milchigweisser bis bräunlicher, mattflächiger Krystalle in Chloritschiefer.

	Dichte:	Winkelmessungen:	
Krystall I.	2,95	73°43′	106°16′
- II.	2,96	73 43	106 16

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,56		0,56
FeO	2,19	$FeCO_3$	3,53
CaO	30,79	$CaCO_3$	54,98
MgO	19,38	$MgCO_3$	40,51
CO_2	47,63		—
	100,55		99,58

Formel: $FeCO_3, 18{,}1\,CaCO_3, 15{,}8\,MgCO_3$.

Nr. 27. **Magnesit vom Pfitsch**
(aus dem Breslauer mineralogischen Museum).

Graulichweisse oder etwas gelbliche, durchscheinende, mattflächige Rhomboëder in hellgrauem, feinkörnigem, reichlich mit grossblätterigen

Partien durchsetztem Chloritschiefer. Dichte 3,06. Winkel 72° 37′ und 107° 23′.

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	3,81		3,81
FeO	9,11	$FeCO_3$	14,67
CaO	1,15	$CaCO_3$	2,05
MgO	37,38	$MgCO_3$	78,13
CO_2	48,00		—
	99,45		98,66

Formel: $6{,}2FeCO_3, CaCO_3, 45{,}1MgCO_3$.

Nr. 28. **Magnesit vom Pfitsch**
(aus dem Breslauer mineralogischen Museum).

Gelblichweisse, durchscheinende, mattflächige Rhomboëder in feinschuppigem, stellenweise grobblätterigem Chloritschiefer. Krystalle sehr ähnlich dem Dolomit Nr. 26. Dichte 3,10—3,13.

Tabelle der gemessenen Winkel in drei Zonen (a, b, c).

	Krystall I.			Krystall II.		
	a.	b.	c.	a.	b.	c.
	72° 41′	72° 44′	72° 42′	72° 38′	72° 35′	72° 37′
	72 39	72 43	72 41	72 39	72 39	72 46
	107 19	107 26	107 25	107 23	107 24	107 23
	107 18	107 11	107 21	107 23	107 23	107 23
Mittel:	72° 40′	72° 43,5′	72° 41,5′	72° 38,5′	72° 37′	72° 41,5′

Mittel aus allen Messungen: 72° 40′.

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet
Unlöslich	1,54		1,54
FeO	10,73	$FeCO_3$	17,28
CaO	1,04	$CaCO_3$	1,86
MgO	39,80	$MgCO_3$	83,19
CO_2	47,45		—
	100,56		103,87

Formel: $8FeCO_3, CaCO_3, 53MgCO_3$.

Von älteren Analysen an Pfitscher Bitterspath liegen folgende vor:

Magnus bei Mitscherlich, Pogg. Ann. 1827, **10**, 145 und 146 (Tabelle, Analyse e).

Brooke, Pogg. Ann. 1827, **11**, 167 (Tabelle S. 23, Analyse f).

Karsten, Abhandlung Akad. Wiss. Berlin 1830, 1—72; Neues Jahrb. f. Min. 1834, 604 (Tabelle, Analysen a, b, c, d).

Diese Analysen sind mit den meinigen wieder in nachstehender Tabelle vereinigt, in Anordnung nach steigendem Gehalte an $FeCO_3$.

Tabelle B, nach steigendem Eisengehalte geordnet.

Nr.	Fundort	Kommt vor in:	$FeCO_3$	$MnCO_3$	$CaCO_3$	$MgCO_3$	Unlöslich	Dichte	Winkel
d					57,80	41,85	0,35		
24	Pfitsch	Chloritschfr.	2,83		55,07	40,63	0,25	2,90	
25	-	-	3,45		54,95	42,93	0,48	3,04	
26	-	-	3,53		54,98	40,51	0,56	2,95	106°16′
b	-		3,85	1,70	53,85	40,40	0,20		
c	-		4,45		53,40	41,95	0,20		
f	-		13,15			86,05			107 30
a	-		14,65			85,10	0,25		
27	-	Chloritschfr.	14,67		2,05	78,13	3,81	3,06	107 23
e	-		15,59	1,19		82,91			107 22 5″
28	-	Chloritschfr.	17,28		1,86	83,19	1,54	3,13	107 23

Obige Tabelle zeigt ebenso wie die der Zillerthaler Vorkommen auf S. 20, mit steigendem Eisengehalte die Zunahme von Dichte und Winkel, so dass diese beiden Tabellen auch vereinigt werden können.

C.

Bitterspäthe von anderen alpinen, sowie diversen Fundorten.

Zur Untersuchung gelangten:

29) Dolomit in körnigem Anhydrit von Hall.
30) Kalkspath von Fusch in Salzburg.
31) Dolomit von Miemo in Toscana.
32) Dolomit in Gyps von Teruel in Spanien.
33) Dolomitspath von Traversella in Piemont.
34) Dolomit von der Rhone-Lamme im Wallis.
35) Braunspath von Altwasser in Schlesien.

Nr. 29. Dolomit von Hall

(aus dem Breslauer mineralogischen Museum).

Spitze, schwärzlichgraue Rhomboëder, $4R$, in grauem, ziemlich feinkörnigem Anhydrit. Die dunkle Farbe rührt von feinvertheilter organischer Substanz her, stellenweise sind die Krystalle wasserhell durchsichtig.

Untersucht wurden sechs Krystalle.

	Dichte:
Krystall I.	3,07
- II.	3,10
- III.	3,06
- IV.	3,10
- V.	3,10
- VI.	3,10

Winkel: 73° 40′ und 106° 20′.

Chemische Zusammensetzung, Krystall II:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	1,22		1,22
FeO	1,67	$FeCO_3$	2,69
CaO	30,67	$CaCO_3$	54,77
MgO	19,89	$MgCO_3$	41,57
CO_2	46,80		—
	100,25		100,25

Formel: $FeCO_3, 23{,}6\,CaCO_3, 21{,}3\,MgCO_3$.

Nr. 30. **Kalkspath von Salzburg**
(aus der bayerischen Staatssammlung in München).

Ein stengelig-faseriges, stellenweise ganz dichtes, hellgraues Aggregat, mit grünlichem Talkschiefer verwachsen, als Dolomit etikettirt, erwies sich als ein Kalkspath mit etwas Magnesium und Eisen. Dichte 2,72.

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	1,91		1,91
FeO	0,78	$FeCO_3$	1,26
CaO	53,10	$CaCO_3$	94,82
MgO	0,73	$MgCO_3$	1,52
CO_2	43,32		—
	99,84		99,51

Formel: $FeCO_3, 87{,}6\,CaCO_3, 1{,}7\,MgCO_3$.

Nr. 31. **Dolomit (Miemit) von Miemo, Monte Catini, Toscana**
(aus dem Breslauer mineralogischen Museum).

Grobkörniges, gelblichweisses Aggregat; herausragende bis 4 cm breite Krystalle zeigen mattflächig das Hauptrhomboëder, breit abgestumpft, rauhflächig und gewölbt durch Basis und $-\frac{1}{2}R$. Spaltungsstücke etwas gekrümmt und ungenügend messbar.

	Dichte:
Krystall I.	2,94
- II.	2,94
- III.	2,94
- IV.	2,90

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,07		0,07
FeO	2,87	$FeCO_3$	4,62
CaO	30,38	$CaCO_3$	54,25
MgO	19,81	$MgCO_3$	41,41
CO_2	46,15		—
	99,28		100,35

Formel: $FeCO_3, 13{,}6\,CaCO_3, 12{,}3\,MgCO_3$.

Nr. 32. **Dolomit von Teruel, Spanien**
(aus dem Breslauer mineralogischen Museum).

Schwarze, steile Rhomboëder $4R$ mit rauher, drusiger Basis. Das schwarze Pigment nur theilweise verbrennbar.

Krystalle aus Gyps.

	I.	II.
Dichte	2,90	2,93
Winkel I.	73°50′ und	106°10′
- II.	73 40 und	106 20

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,71		0,71
FeO	4,52	$FeCO_3$	7,28
CaO	30,73	$CaCO^3$	54,87
MgO	18,04	$MgCO_3$	37,71
CO_2	44,94		—
	98,94		100,57

Formel: $FeCO_3, 8{,}7\,CaCO_3, 7{,}1\,MgCO_3$.

Nr. 33. **Dolomitspath von Traversella**
(aus dem Breslauer mineralogischen Museum).

Die bekannten, wasserhellen bis durchscheinenden Rhomboëder; Durchkreuzung symmetrisch nach (0001); auf den Krystallflächen (zum Theil mit Streifung nach $-\frac{1}{2}R$) etwas fettglänzend, auf Spaltungsflächen perlmutterglänzend.

	Dichte:	Winkelmessungen:	
Krystall I.	2,95	73°50′	106°10′
- II.	2,95	73 50	106 12
- III.	2,95	73 50	106 12

Zur optischen Untersuchung wurden zwei Prismen benutzt und zwar die der Krystalle I. und III.

Brechungsquotienten von Krystall I, Prismenwinkel $\alpha = 29^0\ 40'$:

für *Li*-Licht	$\delta_\omega = 21^0\,42'\,30''$	$\delta_\varepsilon = 15^0\,52'$	$\omega = 1{,}6931$	$\varepsilon = 1{,}5116$
- *Na*- -	$\delta_\omega = 21\ 52\ 30$	$\delta_\varepsilon = 15\ 52\ 30''$	$\omega = 1{,}6983$	$\varepsilon = 1{,}5133$
- *Tl*- -	$\delta_\omega = 22\ 2$	$\delta_\varepsilon = 15\ 58\ 30$	$\omega = 1{,}7031$	$\varepsilon = 1{,}5149$

Krystall III, Prismenwinkel $\alpha = 29^0\ 25'\ 30''$:

für *Li*-Licht	$\delta_\omega = 21^0 30'$	$\delta_\varepsilon = 15^0 43'$	$\omega = 1{,}6929$	$\varepsilon = 1{,}5112$
- *Na*- -	$\delta_\omega = 21\ 39$	$\delta_\varepsilon = 15\ 45$	$\omega = 1{,}6975$	$\varepsilon = 1{,}5124$
- *Tl*- -	$\delta_\omega = 21\ 48$	$\delta_\varepsilon = 15\ 49$	$\omega = 1{,}7030$	$\varepsilon = 1{,}5140$

Chemische Zusammensetzung des Krystalles I:

	Gefunden:		Berechnet:
FeO	6,68	$FeCO_3$	10,76
CaO	29,56	$CaCO_3$	52,79
MgO	17,58	$MgCO_3$	36,74
CO_2	45,64		—
	99,46		100,29

Formel: $FeCO_3, 5{,}7\,CaCO_3, 4{,}7\,MgCO_3$.

Nr. 34. **Dolomit aus dem Wallis**

(aus dem Breslauer mineralogischen Museum).

Spaltungsstücke (mit zwei ursprünglichen matten Flächen) von der Rhone-Lamme bei Viesch im Wallis (teste G. Seligmann in Coblenz).

Dichte 2,90. $R = 73^0\ 45'$, $106^0\ 15'$.

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
Unlöslich	0,48		0,48
FeO	6,93	$FeCO_3$	11,16
CaO	30,50	$CaCO_3$	54,46
MgO	15,67	$MgCO_3$	32,75
CO_2	46,00		—
	99,58		98,85

Formel: $FeCO_3, 5{,}7\,CaCO_3, 4\,MgCO_3$.

Nr. 35. **Braunspath von Altwasser, Schlesien** (Paulschacht der Abendsterngrube)
(aus dem Breslauer mineralogischen Museum).

Weisse bis ganz hellgraue, wenig durchsichtige, perlmutterglänzende, drusig verwachsene Rhomboëder auf Thoneisenstein.

Dichte 3,04. Winkel 74° 0′ und 106° 1′.

Chemische Zusammensetzung:

	Gefunden:		Berechnet:
FeO	9,69	$FeCO_3$	15,61
CaO	29,69	$CaCO_3$	53,02
MgO	15,01	$MgCO_3$	31,37
CO_2	44,84		—
	99,23		100,00

Formel: $FeCO_3, 3{,}9CaCO_3, 2{,}8MgCO_3$.

Von älteren Analysen an Material von vorstehenden Fundorten liegen folgende vor:

Klaproth, Beiträge z. chem. Kenntniss d. Mineralkörper 1807, **4**, 236 (Tabelle S. 28, Analyse a, von Hall).

Karsten, Abhandl. d. k. Akad. d. Wiss. zu Berlin von 1827. Physik. Klasse, Berlin, 1830, 1—72 und N. Jahrb. f. Min., 1834, 604 (Tabelle, Analyse b, von Miemo).

Stromeyer, Gött. gel. Anz. 1837, 158 (Tabelle, Analyse c, von Hall).

Pelletier, Ann. chim. phys., **14**, 192 (Tabelle, Analyse d, von Traversella).

Hirzel, Zeitschr. f. Pharm. 1850, 24 (Tabelle, Analyse e).

Rammelsberg, Handbuch d. Mineralchemie. Leipzig, 1860, 213 u. 1875, 227 (Tabelle, Analysen d von Traversella, g von Miemo).

Brun, Mineralogische Notizen. Zeitschr. f. Kryst. 1881, **5**, 104 (Tabelle. Analyse h, von Teruel).

Haushofer, Ueber das Verhalten des Dolomits gegen Essigsäure, Sitzb, math.-phys. Klasse d. bayr. Ak. München 1881 (II), 220 und N. Jahrb. f. Min. 1882, **1**, 361 (Tabelle, Analyse i, von Hall.)

Foullon, Min. u. petr. Notizen i. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1888, **38**, 1—33 (Tabelle, Analyse j, von Hall.)

Bentivoglio, Ricerche sulla Dolomite, Modena 1892, 85—95 (Tabelle, Analysen k, l, m, n, o, p, r, s, q. k—q von Traversella, l von Miemo).

(Siehe die umstehende Tabelle oben.)

Auch in dieser Tabelle ist, wenigstens in Bezug auf meine Beobachtungen, eine den Tabellen S. 20 und 23 entsprechende Abhängigkeit vom Eisengehalte zu beobachten. Bei den Angaben anderer Beobachter ist die

Tabelle C, geordnet nach steigendem Eisengehalte.

Nr.	Fundort	Kommt vor in:	$FeCO_3$	$MnCO_3$	$CaCO_3$	$MgCO_3$	Unlöslich	Dichte	Winkel
a	Hall		1,00		68,00	25,50	2,00		
30	Salzburg	Talkschiefer	1,26		94,82	1,52	1,91	2,72	
g	Miemo		1,74	0,57	57,91	38,97			
h	Teruel		2,11	*FeO* 2,63 | *MnO* Spur.	56,64	37,89	0,90		106°14′
29	Hall	Anhydrit	2,69		54,77	41,57	1,22	3,06	106 20
k	Traversella		3,26		55,53	41,26	0,60		106 15 42″
b	Miemo		3,72	Spuren	53,80	42,38	0,20		
l	-		4,54		51,79	44,93	0,53		
31	-		4,62		54,25	41,01	0,07	2,90	
d	Traversella		4,68		51,00	44,32		2,629	
32	Teruel	Gyps	7,28		54,87	30,71	0,71	2,93	106 10
c	Hall	-	8,05	2,44		89,94	Kohle 0,11		
m	Traversella		9,85	Spuren	54,03	36,24	0,71		106 12 6
n	-		10,25	Spuren	53,61	35,61	1,10		106 12 48
o	-		10,31		53,12	36,22			106 12 4
33	-		10,76		52,79	36,74		2,95	106 10 $\omega = 1,6983$ $\varepsilon = 1,5133$
e	-		11,13	2,84	52,71	33,46		2,915–2,919	106 20
34	Wallis		11,16		54,46	32,75	0,48	2,90	106 15
p	Traversella		14,56		51,79	30,13	2,25		106 12 7
r	-		15,39		51,50	29,27	3,11		106 10 48
35	Schlesien	Thoneisenstein	15,61		53,02	31,37		3,04	106 1
q	Traversella		16,61		53,03	30,13	0,96		106 10 34
s	-		17,37		52,67	30,19	1,05		106 10 33
j	Hall		19,14	2,04		79,13			
i	-		22,10		5,30	72,60			

Identität des Materials von Analysen und physikalischen Bestimmungen nicht gesichert oder überhaupt nicht vorhanden.

Weiter habe ich in der nachstehenden Tabelle noch die von mir ausgeführten 35 Analysen nach steigendem Magnesiagehalte geordnet. Man ersieht daraus, dass bei den Dolomiten der Kalkgehalt constant bleibt und nur die Magnesia durch Eisen- und eventuell Manganoxydul ersetzt wird.

(Siehe die Tabelle auf S. 29.)

Die letzte Tabelle, in der die Basen wieder als Oxyde angegeben sind, enthält nur die Bestimmungen an den von mir optisch untersuchten Krystallen und zeigt besonders deutlich die Zunahme der Brechungsquotienten mit dem zunehmenden Eisengehalte.

Tabelle, geordnet nach steigendem MgO-Gehalte.

Nr.	Fundort	Dichte	MgO	CaO	FeO	MnO	CO_2	Unlöslich	Summe	Formel
30	Salzburg	2,72	0,73	53,10	0,78	—	43,32	1,91	99,84	1,7 $MgCO_3$, 87,6 $CaCO_3$, $FeCO_3$
2	Zillerthal	2,74	1,44	52,94	1,56	—	43,64	0,12	99,70	1,6 $MgCO_3$, 43,7 $CaCO_3$, $FeCO_3$
20	Greiner	2,96	14,58	10,48	6,59	23,41	45,59	0,16	101,55	3,9 $MgCO_3$, 2 $CaCO_3$, $FeCO_3$, 3,6 $MnCO_3$
35	Altwasser	3,04	15,01	29,69	9,69	—	44,84	—	99,23	2,8 $MgCO_3$, 3,9 $CaCO_3$, $FeCO_3$
34	Wallis	2,90	15,67	30,50	6,93	—	46,00	0,48	99,58	4 $MgCO_3$, 5,7 $CaCO_3$, $FeCO_3$
12	Greiner	2,91	16,85	30,83	2,56	3,75	46,05	—	100,04	11,7 $MgCO_3$, 15,5 $CaCO_3$, $FeCO_3$, 1,5 $MnCO_3$
19	-	2,90	17,36	30,17	5,82	Spur.	46,94	—	100,29	5,3 $MgCO_3$, 6,52 $CaCO_3$, $FeCO_3$
33	Traversella	2,95	17,58	29,56	6,68	—	45,64	—	99,46	4,7 $MgCO_3$, 5,7 $CaCO_3$, $FeCO_3$
32	Teruel	2,90	18,04	30,73	4,52	—	44,94	—	98,94	7,1 $MgCO_3$, 8,7 $CaCO_3$, $FeCO_3$
18	Greiner	2,90	18,05	27,67	5,15	—	44,57	4,90	100,34	6,3 $MgCO_3$, 6,9 $CaCO_3$, $FeCO_3$
17	-	2,93	19,18	30,19	3,47	—	46,19	0,54	99,57	9,9 $MgCO_3$, 11,2 $CaCO_3$, $FeCO_3$
3	-	2,88	19,21	29,22	1,62	2,27	45,71	1,34	99,37	21,2 $MgCO_3$, 23,2 $CaCO_3$, $FeCO_3$, 1,4 $MnCO_3$
16	-	2,93	19,32	29,67	3,31	—	46,40	0,53	99,23	10,4 $MgCO_3$, 11,5 $CaCO_3$, $FeCO_3$
26	Pfitsch	2,95	19,38	30,79	2,19	—	47,63	0,56	100,55	15,8 $MgCO_3$, 18,1 $CaCO_3$, $FeCO_3$
24	-	2,90	19,44	30,84	1,76	—	47,11	0,25	99,40	19,7 $MgCO_3$, 22,5 $CaCO_3$, $FeCO_3$
15	Greiner	2,92	19,44	30,85	3,17	—	46,14	0,76	100,36	10,9 $MgCO_3$, 12,5 $CaCO_3$, $FeCO_3$
14	-	2,89 bis 2,94	19,64	30,40	2,69	—	46,74	0,05	99,52	13 $MgCO_3$, 14,5 $CaCO_3$, $FeCO_3$
9	-	2,90	19,76	31,00	2,08	—	47,49	0,12	100,45	17 $MgCO_3$, 19,2 $CaCO_3$, $FeCO_3$
7	-	2,90	19,78	30,73	1,93	—	46,89	0,33	99,66	18,3 $MgCO_3$, 20,5 $CaCO_3$, $FeCO_3$
31	Miemo	2,94	19,81	30,38	2,87	—	46,15	0,07	99,28	12,3 $MgCO_3$, 13,6 $CaCO_3$, $FeCO_3$
5	Greiner	2,90	19,88	30,36	1,74	—	47,51	0,24	—	20,4 $MgCO_3$, 22,4 $CaCO_3$, $FeCO_3$
29	Hall	3,07	19,89	30,67	1,67	—	46,80	1,22	100,25	21,3 $MgCO_3$, 23,6 $CaCO_3$, $FeCO_3$
4	Greiner	2,90	20,11	30,37	1,71	—	47,31	—	99,70	21 $MgCO_3$, 22,8 $CaCO_3$, $FeCO_3$
13	-	2,90	20,13	30,79	2,64	—	46,11	0,28	99,95	13,6 $MgCO_3$, 15 $CaCO_3$, $FeCO_3$
6	-	2,89	20,21	30,71	1,89	—	45,92	0,49	99,22	19,1 $MgCO_3$, 20,9 $CaCO_3$, $FeCO_3$
11	-	2,89	20,48	30,46	2,36	—	46,60	0,37	100,27	15,5 $MgCO_3$, 16,6 $CaCO_3$, $FeCO_3$
10	-	2,89	20,52	30,68	2,08	—	46,49	0,03	99,80	17,6 $MgCO_3$, 18,5 $CaCO_3$, $FeCO_3$
25	Pfitsch	3,04	20,54	30,77	2,14	—	46,22	0,48	100,15	17,1 $MgCO_3$, 18,5 $CaCO_3$, $FeCO_3$
8	Greiner	2,88	20,64	30,09	2,04	—	46,72	—	99,49	18,1 $MgCO_3$, 19 $CaCO_3$, $FeCO$
1	-	2,92	21,06	30,83	1,19	—	46,76	0,06	99,90	31,6 $MgCO_3$, 33,3 $CaCO_3$, $FeCO_3$
23	-	3,13	31,47	0,72	10,14	7,92	48,03	0,96	99,04	60,6 $MgCO_3$, $CaCO_3$, 10,9 $FeCO_3$, 8,7 $MnCO_3$
27	Pfitsch	3,06	37,38	1,15	9,11	—	48,00	3,81	100,47	45,1 $MgCO_3$, $CaCO_3$, 6,2 $FeCO_3$
28	-	3,10	39,80	1,04	10,73	—	47,45	1,54	100,56	53 $MgCO_3$, $CaCO_3$, 8 $FeCO_3$
22	Greiner	3,10	40,66	1,59	9,52	—	47,32	0,60	99,69	35,5 $MgCO_3$, $CaCO_3$, 4,6 $FeCO_3$
21	-	3,08	40,90	1,23	9,08	—	47,56	0,48	99,25	46 $MgCO_3$, $CaCO_3$, 5,7 $FeCO_3$

Tabelle, geordnet nach steigendem Eisengehalte.

Nr.	Brechungs-quotient für *Na*-Licht	Brechungs-quotient für *Na*-Licht	*FeO*	*MgO*	*CaO*
1	$\omega = 1{,}6830$	$\varepsilon = 1{,}5034$	1,19	21,06	30,83
7	$\omega = 1{,}6847$	$\varepsilon = 1{,}5040$	1,93	19,78	30,73
5	$\omega = 1{,}6847$	$\varepsilon = 1{,}5047$	1,74	19,88	30,36
8	$\omega = 1{,}6883$	$\varepsilon = 1{,}5070$	2,04	20,64	30,09
11	$\omega = 1{,}6847$	$\varepsilon = 1{,}5050$	2,36	20,48	30,46
14	$\omega = 1{,}6864$	$\varepsilon = 1{,}5053$	2,69	19,64	30,40
19	$\omega = 1{,}6853$	$\varepsilon = 1{,}5050$	5,82	17,36	30,17
33 III.	$\omega = 1{,}6975$	$\varepsilon = 1{,}5124$			
33 I.	$\omega = 1{,}6983$	$\varepsilon = 1{,}5133$	6,68	17,58	29,56
20	$\omega = 1{,}7005$	$\varepsilon = 1{,}5148$	6,59	14,58	10,48
23	$\omega = 1{,}7174$	$\varepsilon = 1{,}5285$	10,14	31,47	0,72

Zusammenfassung der Resultate.

1) Durch meine Analysen wird bestätigt, dass sowohl im Zillerthale wie im Pfitschthale Magnesite neben den Dolomiten und zwar von nahezu gleichem Aussehen vorkommen. Für Zillerthaler Magnesit lag nur die Analyse von Joy (1860), für Pfitschthaler die von Magnus (1827) und Brooke (1827) vor.

2) In den untersuchten Dolomiten bleibt der Kalkgehalt constant und nur die Magnesia wird durch Eisen- resp. Manganoxydul ersetzt, so dass alle diese Dolomite der Formel $Ca(Mg, Fe, Mn)C_2O_6$ entsprechen.

3) Mit dem Eisengehalte wächst der stumpfe Endkantenwinkel des Rhomboëders, sowie Dichte und Brechungsquotienten.

Lebenslauf.

Ich, Kornel Eisenhuth, röm.-kath. Confession, Sohn des Kaufmanns Anton Eisenhuth, bin zu Agram in Kroatien am 17. Mai 1878 geboren. Ich besuchte die Königl. Oberrealschule zu Agram, welche ich mit dem Zeugniss der Reife verliess. Sodann studirte ich an der K. K. Technischen Hochschule in Wien 8 Semester hindurch, wo ich am 20. December 1899 die zweite Staatsprüfung für das chemische Fach bestand. Von Ostern 1900 an studirte ich an der Universität Breslau Naturwissenschaften, speciell Mineralogie.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen, Practica und Uebungen folgender Herren Professoren und Docenten:

A. Bauer, Bamberger, †R. Benedikt, Czuber, Ditscheiner, Finger, Frech, Freudenthal, Hintze, v. Höhnel, Ladenburg, Milch, Marenzeller, Oser, v. Perger, Toula, Vortmann, Wegscheider.

Ihnen allen sage ich meinen besten Dank.

Thesen.

1. Der Nachweis der Zugehörigkeit von Kalkspath und Dolomit zu verschiedenen Krystallklassen ist noch nicht mit Sicherheit erbracht.
2. Die Tellurwismuth-Mineralien sind keine Mischungen, sondern stellen chemische Verbindungen dar.
3. Der Schungit repräsentirt eine natürlich vorkommende Kohlenstoffmodification.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.